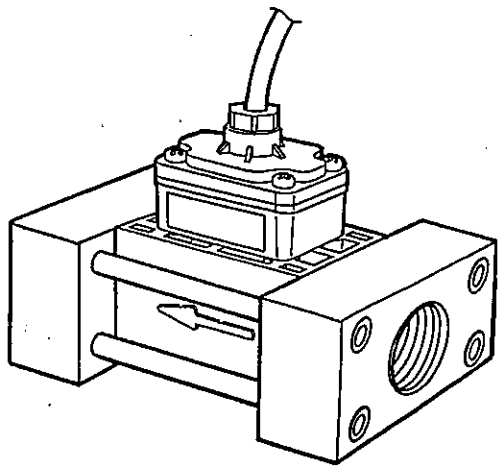
取扱説明書

INF-TN1FMP

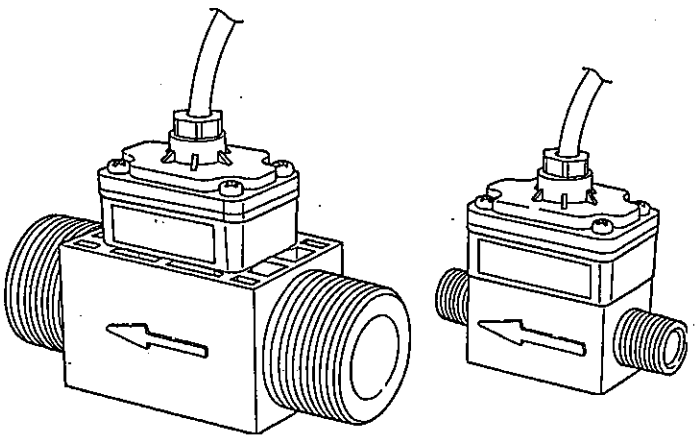
渦式フローモニター

Eggs DELTA *Pulse*

形式：FMP○○○○1



FMP□□0□1－SW



FMP□□0□1－PW

このたびは、渦式フローモニター「Eggs DELTA Pulse」をご採用いただき、誠にありがとうございます。

本器は、当社において厳重な品質管理の下に、製造出荷されております。

正しくお使い頂くために本書では、取り扱いに当たって必要な注意事項をご説明しておりますので、ご使用の前に、必ずこの取扱説明書をよくお読み頂きますようお願い致します。

また、本書は大切に保管してください。

目　次

1. 取扱い上の注意 3
1.1 仕様（銘板）の確認 3
1.2 運搬についての注意事項 3
1.3 保管についての注意事項 3
2. 使用条件 4
3. 概　要 4
3.1 特　長 4
4. 各部の名称と機能 4
5. 設置条件 5
5.1 設置場所 5
5.2 取付姿勢 5
5.3 配管要領 5
5.4 フラッシング 6
5.5 配管接続 6
6. 配線要領 7
7. 運　転 8
8. 故障の原因と対策 8
9. 標準仕様 9
10. 製品形式の説明 10
11. 外形寸法図 11

この取扱説明書における「注記」、「注意」、「警告」は、
使用上の注意を喚起する留意事項で、次に例示します。

➡ （注記）

注記は、肝要な情報を使用者に注意を促すため、本文から
離して表示します。

⚠<注意>

注意書きは、軽度の人的被害や物的損害を生ずる恐れのある
危険な、または安全性を損なう扱い方に、注意を促すものです。

⚠《警告》

警告文は、重大な身体的危険や死を招く恐れのある危険な、
または安全性を損なう扱い方に対する、注意を促す記述です。

■ お願い

次に示すことに起因する本器の故障・損害や人身事故につきましては、当社では責任を負いかねますので、あらかじめご承知おきください。

- 当社以外による改造および修理
- 他社製品が原因で本器が受けた不具合
- 本書に記載されている注意事項や使用条件・方法を守らない誤使用
- 火災、地震、水害、落雷などの天災

1. 取扱い上の注意

Eggs DELTA Pulse は、工場で十分な検査をして出荷されております。本器がお手元へ届きましたら、外観をチェックし、損傷の無いことをご確認ください。

なお、本器のご使用に当たっては、次の事項をご理解の上、お取り扱いください。

⚠<注意>

1. Eggs DELTA Pulseは、可燃性、腐食性、毒性等が認められる危険性流体への適用はできません。
2. Eggs DELTA Pulseは、樹脂製製品につき、直射日光は避けてご使用ください。
3. Eggs DELTA Pulse は、非防爆製品につき、防爆地域（危険場所）には設置できません。

⚠《警告》

上記の注意事項は、本品破損の危険性を伴います。必ず各注意事項を順守ください。

本項では、左記以外の取り扱いに当たって必要な注意事項を記載しておりますので、まず本項をよくお読みください。

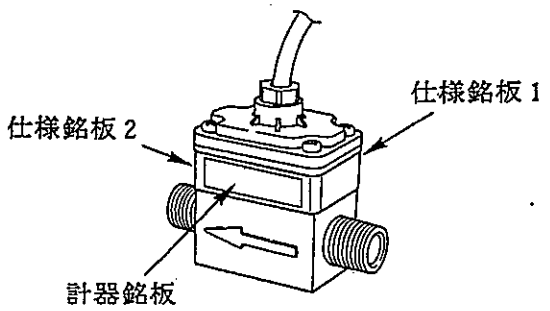
本項記載以外の事項につきましては、関係する項目をご参照ください。

ご不明な点などございましたら、ご購入先あるいは最寄りの当社サービス網にご連絡ください。

➡(注記) お問い合わせの際は、製品名称、製品形式（MODEL）、製品番号、定格仕様などをご連絡ください。

1.1 仕様（銘板）の確認

Eggs DELTA Pulse は、１台ずつご仕様に合わせて組立、調整されております。変換器側面の銘板に製品形式および定格仕様が記載されていますので、9頁の標準仕様および10頁の製品形式の説明に合わせ、ご注文どおりの仕様であることをご確認ください。



EggsDELTA Pulse Fe

計器銘板

MODEL :
S／No.
FLUID :
L／min

仕様銘板 1

BRN : + 12～24VDC
GRN : SIG (PULSE)
WHT : COM (0V)
P : mL/P

仕様銘板 2

1.2 運搬についての注意事項

(1) Eggs DELTA Pulse は、運搬中の事故により損傷することを防ぐため、なるべく当社から出荷した時の包装状態で、設置場所まで運んでください。

(2) Eggs DELTA Pulse は、本体－センサ部（流量検知）－変換器をすべて一体として調整・検査しております。従って、分解など行なわないで必ず一体として取り扱ってください。

1.3 保管についての注意事項

Eggs DELTA Pulse がお手元に届いた後、設置までの期間が長いと、思いがけぬことから故障が生じることが考えられます。

あらかじめ長期間の保管が予想される場合には、以下の項目にご注意ください。

(1) Eggs DELTA Pulse は、なるべく当社から出荷した包装状態にして、保管してください。

(2) 保管場所は下記の条件を満足する所を選定してください。

★ 雨や水のかからない場所。
★ 振動や衝撃の少ない場所。
★ 温度や湿度が、できるだけ常温常湿（25℃、65％程度）である場所。

（次頁に続く）

(3) 一度使用した Eggs DELTA Pulse を保管する場合は、本体、継手、管路およびケース外観などに計測流体が付着していることが無いよう、清浄なエアーやN_2ガスなどでパージしておいてください。(必要があれば清浄な洗浄液などで洗浄してください)

⚠<注意> 洗浄の際、シンナーやアルコールなどの溶剤は、使用しないでください。

(4) 長期にわたって保管される場合は、出荷時と同様の状態にして、保管してください。

2. 使用条件

Eggs DELTA Pulse の仕様条件は、銘板、5～6頁の「設置条件」および9頁の「標準仕様」に記載されています。

取付け、運転前によくお読みください。

3. 概　要

Eggs DELTA Pulse は、圧電素子センサを使用した小型、軽量の渦流量計です。

流体の流れに直角に置かれた三角柱の下流には、流速に比例した周波数のカルマン渦が発生します。Eggs DELTA Pulse は、このカルマン渦の数を圧電素子センサにより検出し、流量を計測します。

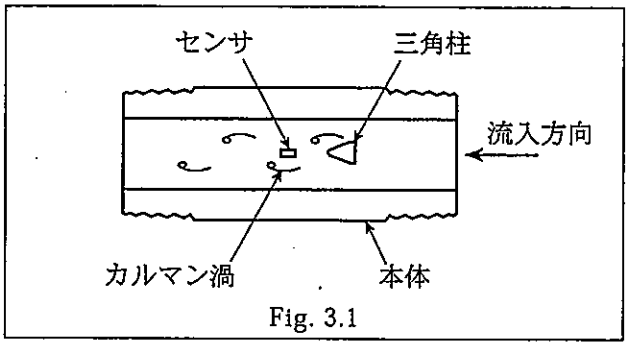


Fig. 3.1

3.1 特　長

(1) 可動部が無い構造で、耐久性に優れています。
(2) 主要部は樹脂製で、軽量かつコンパクトです。
(3) 取付は任意の姿勢に取り付け可能です。

4. 各部の名称と機能

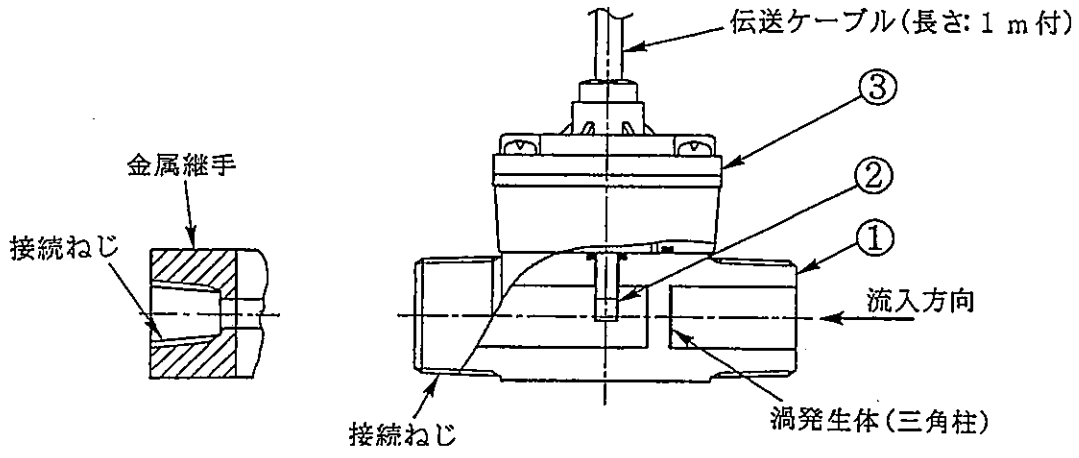


Fig. 4.1

No.	名　称	機　　能
①	本　体	測定管と渦発生体（三角柱）で構成されています。 計測流体が流れ、三角柱によりカルマン渦を発生させます。
②	センサ	圧電素子が内蔵されたセンサです。 カルマン渦により振動し、渦を圧電素子の電荷変化として検出します。
③	変換器	センサからの電荷変化を増幅、波形整形してパルス（オープンコレクタ）を出力します。

5. 設置条件

5.1 設置場所

以下の条件を満足する場所を選定して設置してください。

⚠<注意> 防爆地域(危険場所)には設置できません。

(1) 雨や水のかからない場所。

⚠<注意> 直射日光の当たる場所は避けてください。

(2) 温度変化の少ない場所。(推奨:0～＋60℃以内)

(3) 振動や衝撃の少ない場所。
(推奨：配管振動 0.2G 以下)

(4) 保守点検のしやすい場所。

(5) 気泡の混入がなく、満管状態を保てる場所。
(液体計測の場合)

(6) 流体圧力が許容圧力 0.98MPa 以下を保てる場所。

(7) 液体が凍結しない場所。

5.2 取付姿勢

Eggs DELTA Pulse は精度上取付姿勢の制限はありません。流れ方向と本体側面の流入方向矢印が一致していることを確認してください。

なお、液体計測において気泡の混入しやすいラインにおいては垂直配管（下→上）をお奨めします。

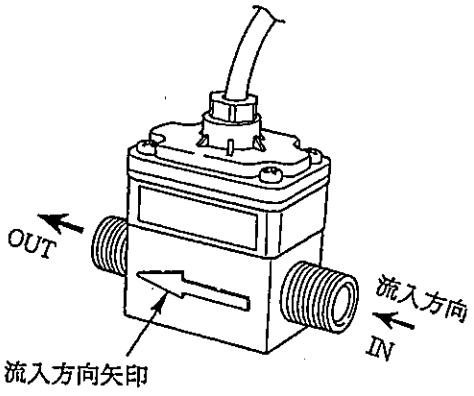


Fig. 5.1

5.3 配管要領

原則として上流側 7D 以上、下流側 3D 以上の直管長を確保してください。(D：本器内径)
実際の直管長さは表 5.1 をご参照ください。

なお、精度維持のため以下の項目に注意してください。

表 5.1 必要直管長さ

呼び径	内径(D) (mm)	上流側(L1) (mm)	下流側(L2) (mm)
4	8.5	59 以上	25 以上
8(PPS)	13	91 以上	39 以上
8(SCS14A)	8.5	59 以上	25 以上
15	14	98 以上	42 以上
25	24.5	171 以上	73 以上

➡(注記) Eggs DELTA Pulse の圧力損失は 9 頁をご参照ください。

(1) 接続する配管の内径は、本体の内径より大きいものを使用してください。

(2) 本器上流側に絞り弁、拡大管などの「配管径の急激な拡大」がある場合は50D以上離してください。

(3) 流量調節弁は本器の下流側に設置して流量調整を行なってください。

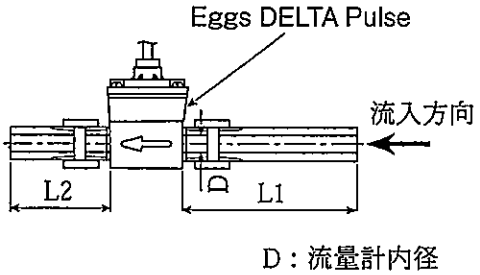


Fig. 5.2

5.4 フラッシング

新設配管などで配管内に異物が流れ込むと想定される場合は、Eggs DELTA Pulse を設置する前に配管内を十分フラッシングしてください。

5.5 配管接続

(1) 配管接続部に無理な力、衝撃が加わらないように接続してください。

接続部の締付は、次表の許容トルク値以内で施工してください。

呼び径 (mm)	締付トルクの許容値 (N・cm)
4, 8, 15	1960
25	9800

⚠<注意>

1. 本器接続部はテーパねじですので、シールテープなどのシール材を使用して施工ください。
2. 接続部が樹脂製（PPS 樹脂）の場合は、締めすぎると破壊する恐れがあります。上記許容値をお守りください。
3. 金属継手式を配管に接続するときは、本体の金属継手をスパナなどの工具で固定してください。
4. スパナなどの工具を変換器に接触させないでください。また、変換器を押えて、配管を接続しないでください。

(2) 配管で本体を支持できない場合、また、やむを得えず振動が大きい場所に設置する場合は、本体裏面のねじ穴（4－M4）を使用して、本体を基盤に固定してください。(Fig.5.3)

ただし、配管取付寸法（H）に合わせて、基盤との間に調整ゴム板を入れて、本器本体の取付部にストレスが加わらないように固定してください。(Fig.5.4)

⚠<注意> 金属継手式の25Aは、本体裏面のねじを使用しないでください。配管をUボルトなどで固定してください。(Fig.5.5)

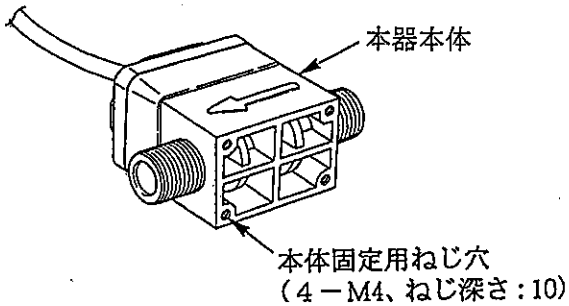
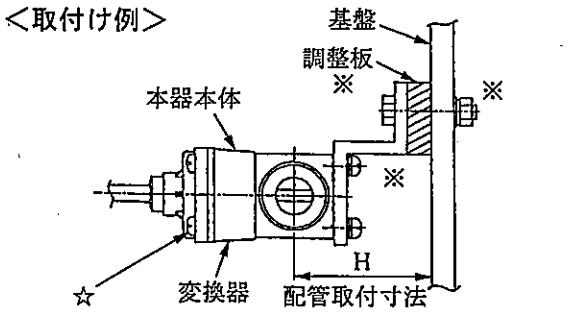
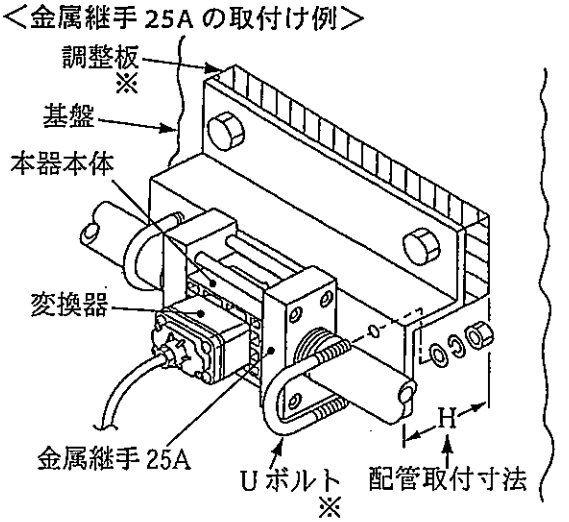


Fig. 5.3



※：お客様にてご準備ください。
Fig. 5.4



※：お客様にてご準備ください。
Fig. 5.5

⚠《警告》

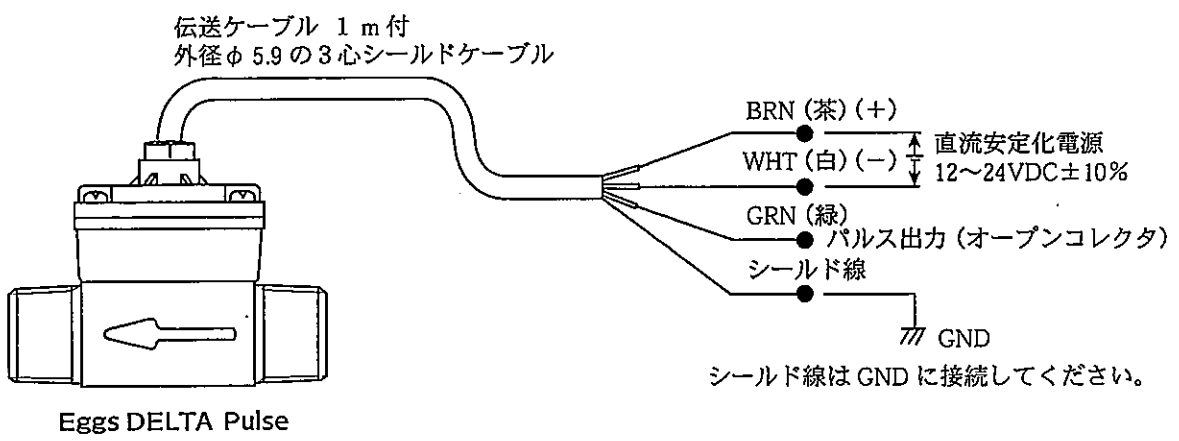
1. 破損する恐れがありますので、上記各項目の内容に注意して配管接続を行なってください。
2. 変換器のねじ（☆：Fig.5.4）を外して変換器を開けないでください。壊れる場合があります。

6. 配線要領

表 6.1

項　　目	内　　容
伝送ケーブル	外径φ5.9の３心シールドケーブル(長さ：１m)
極　　性	BRN(茶色)：＋ WHT(白色)：－ GRN(緑色)：パルス出力 シールド：GND
パルス出力	オープンコレクタ未補正パルス 最大印加電圧：30VDC 許容電流：20mA パルス幅：デューティ比約1:1
供給電源	12～24VDC±10%

■結線図



⚠<注意> シールド線は、必ず GND に接地してください。

Fig. 6.1

⚠《警告》

電源の極性は、間違えないよう注意してください。

7. 運　転

(1) 流体条件（圧力、温度など）、流量が定格仕様に適合していることを確認してください。

(2) 配管に洩れがないことを確認し、上流側バルブを徐々に開けてください。

⚠<注意> 機器への悪影響を防ぐため、急激に流量を上げないように注意してください。

(3) 取付直後に、空気がセンサ内部に多量に入っており出力が大きくハンチングする場合は、上流側バルブを数回開閉して、エアー抜きを十分に行なってください。

(4) 結線の確認後、電源を投入して、パルス出力に異常がないことを確認してください。

8. 故障の原因と対策

Eggs DELTA Pulse が異常な時は下記を参照して、対策を行なってください。

症　状	原　　因	対　　策
計測しない。	流量の不足。	流量調整弁を徐々に開いてください。
	流量の過大。	流量調整弁を徐々に閉じて行き、パルス出力されるのを確認してください。
	本体の組付け方向が合っていない。	流入方向を確認してください。
停止中にパルス出力がでる。	配管振動の影響を受けている。	本体に振動が伝わらないよう、サポートしてください。
	ノイズの影響を受けている。	ノイズ源より離れた所に設置してください。
		伝送ケーブルのシールド線を接地してください。
流量計測値が合わない。	気泡による影響を受けている。(液体用の場合)	気泡抜きを行なってください。
	ノイズの影響を受けている。	ノイズ源より離れた所に設置してください。
		伝送ケーブルのシールド線を接地してください。
	配管条件が合っていない。	配管条件の再確認をしてください。
	流量調節を上流側で行なっている。	流量調節は下流側で行なってください。

9. 標準仕様

表 9.1

項目		内容			
形式	液体用	FMP2S0□1－□W	FMP200□1－□W	FMP210□1－□W	FMP220□1－□W
	気体用	FMP3S0□1－□W	FMP300□1－□W	FMP310□1－□W	FMP320□1－□W
呼び径・接続		4mm R3/8 おねじ または Rc1/4 めねじ	8mm R1/2 おねじ または Rc1/4 めねじ	15mm R3/4 おねじ または Rc1/2 めねじ	25mm R1・1/4 おねじ または Rc 1 めねじ
適用流体※	液体	水			
	気体	空気、窒素			
流量範囲 (L/min)	水	0.4 ～ 4	1.1 ～ 15	2.8 ～ 45	8.3 ～ 133
	大気圧空気	7.2 ～ 17	18 ～ 90	55 ～ 283	167 ～ 850
使用温度範囲	流体	－10 ～＋80℃（但し、凍結なきこと）			
	周囲	－10 ～＋60℃			
最高使用圧力		0.98MPa			
精度		フルスケールの±３％			
リピータビィリティ		± 0.5%			
圧力損失 (kPa)	水	0.31 ～ 31	0.12 ～ 34.3		
	大気圧空気	0.13 ～ 0.7	0.06 ～ 1.52		
主要部材料		本体、センサ、変換器ケース：PPS 樹脂（ポリフェニレンサルファイド） ケース固定ねじ：PEEK　接液シール材：フッ素ゴム			
構造		防雨形（JIS C 0920）IP53 相当（非防爆構造）			
出力		オープンコレクタ未補正パルス 最大印加電圧：DC30V、許容電流：20mA、パルス幅：デューティ比約 1：1			
電源		DC12 ～ 24V ±10%　消費電流：Max. 10mA			
伝送ケーブル		外径φ5.9の３心シールドケーブル（１m付）　茶:＋電源　白:０V　緑:パルス出力			
伝送距離		1 km（導体断面積 2.0mm² のケーブルで延長した場合）			

(注記) ※：可燃性、腐食性、毒性等が認められる危険性流体は適用できません。

■表示および出力単位（標準設定）

(1) 液体用の場合

形式	呼び径 (mm)	公称出力パルス単位 (mL/P) ※	最大流量 (L/min)	最大パルス出力周波数 (Hz)
FMP2S0□1－□W	4	0.08900	4	750
FMP200□1－□W	8	0.4408	15	570
FMP210□1－□W	15	2.363	45	320
FMP220□1－□W	25	12.66	133	180

(2) 気体用の場合

形式	呼び径 (mm)	公称出力パルス単位 (mL/P) ※	最大流量 (L/min)	最大パルス出力周波数 (Hz)
FMP3S0□1－□W	4	0.8900	17	320
FMP300□1－□W	8	4.408	90	350
FMP310□1－□W	15	23.63	283	200
FMP320□1－□W	25	126.6	850	120

(注記) ※：出力パルス単位は、使用条件、物品により公称値と異なる場合があります。
本体貼付の銘板をご参照ください。

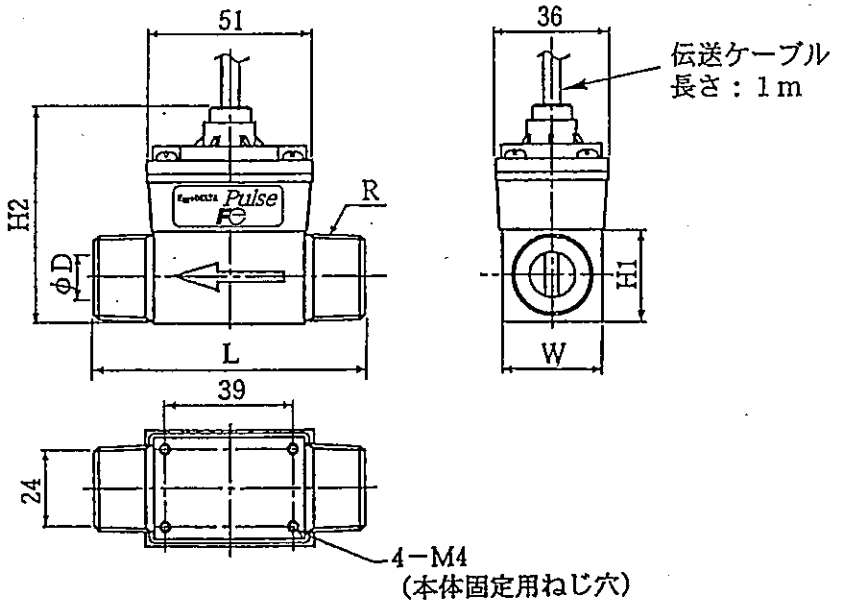
10. 製品形式の説明

表10.1

区分	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	－	⑨	⑩	内容
機種	F	M	P									Eggs DELTA
適用流体				2								液体
				3								気体
呼び径					S							4mm
					0							8mm
					1							15mm
					2							25mm
表示器						0						なし
出力							7					未補正パルス出力、分周1／1(液体用)
							8					未補正パルス出力、分周1／10(気体用)
							9					未補正パルス出力、分周1／100(特殊)
改造記号								1	－			1形
接続部材質										P		PPS樹脂(Rおねじ)
										S		SUS14A(Rcめねじ)
構造											W	防水構造

11. 外形寸法図

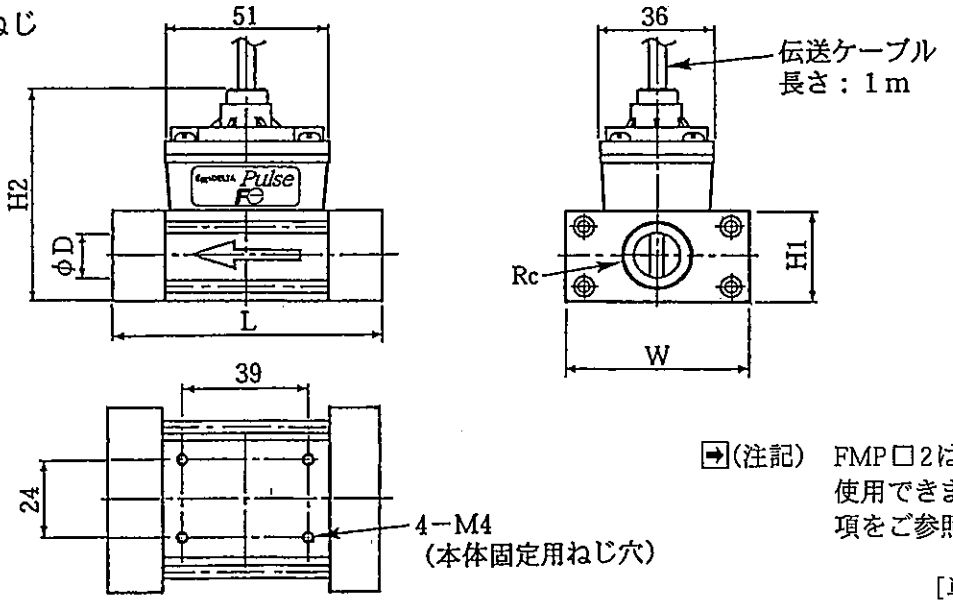
●R おねじ



[単位：mm]

形　式	呼び径	φD (本体内径)	R	L	W	H1	H2	概算質量[g] (ケーブル重さを含む)
FMP□S0□1−PW	4	8.5	R3/8　おねじ	80	32	29	68	270
FMP□00□1−PW	8	13	R1/2　おねじ	80	32	29	68	270
FMP□10□1−PW	15	14	R3/4　おねじ	85	32	29	68	280
FMP□20□1−PW	25	24.5	R1･1/4　おねじ	120	46	46	85	410

●Rc めねじ



➡(注記)　FMP□2は本体固定ねじは使用できません。(6頁の5.5項をご参照ください)

[単位：mm]

形　式	呼び径	φD (本体内径)	R	L	W	H1	H2	概算質量[g] (ケーブル重さを含む)
FMP□S0□1−SW	4	8.5	Rc1/4　めねじ	91	50	29	68	650
FMP□00□1−SW	8	8.5	Rc1/4　めねじ	91	50	29	68	650
FMP□10□1−SW	15	14	Rc1/2　めねじ	91	50	29	68	650
FMP□20□1−SW	25	24.5	Rc 1　めねじ	126	46	46	85	950

富士電機システムズ株式会社
本社　〒102-0075　東京都千代田区三番町６番地17
http://www.fesys.co.jp
技術相談窓口（インフォメーションセンター）
http://www.fic-net.jp
℡　（042）585-2800　　FAX　（042）585-2810
受付時間　AM9：00～12：00　PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］